

PAT-NO: JP02001305809A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001305809 A

TITLE: IMAGE FORMING SYSTEM

PUBN-DATE: November 2, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YOSHIDA, TORU	N/A
SHISHIKURA, SHUNICHIRO	N/A
ODAJIMA, NAOKO	N/A
YAMAZAKI, NAOYA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI XEROX CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000119714

APPL-DATE: April 20, 2000

INT-CL (IPC): G03G015/00, G03G015/043 , G03G015/04 , G03G015/08 , G03G021/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system for forming a high quality image which is excellent in correspondency to change of condition.

SOLUTION: There are provided a toner concentration sensor 14a which detects toner concentration of a developer in a developing device 14, a controlling toner image density sensor 16 which detects density of a controlling toner image, and control part 21Y, 21M, 21C and 21K, for respective colors, each of which comprises a toner supply-amount control circuit 22 for controlling the amount of toner supplied to the developing device 14 so that the toner concentration detected by the toner concentration sensor 14a approaches a specified control reference concentration as well as an exposure amount control circuit 23 for controlling the amount of exposure light based on the density of controlling toner image detected by the controlling toner image density sensor 16.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-305809

(P2001-305809A)

(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 H 0 2 7
15/043		15/08	1 1 5 2 H 0 7 6
15/04		21/00	3 8 4 2 H 0 7 7
15/08	1 1 5	15/04	1 2 0
21/00	3 8 4		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-119714(P2000-119714)

(22) 出願日 平成12年4月20日 (2000.4.20)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 吉田 徹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 穴倉 俊一郎

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100094330

弁理士 山田 正紀 (外1名)

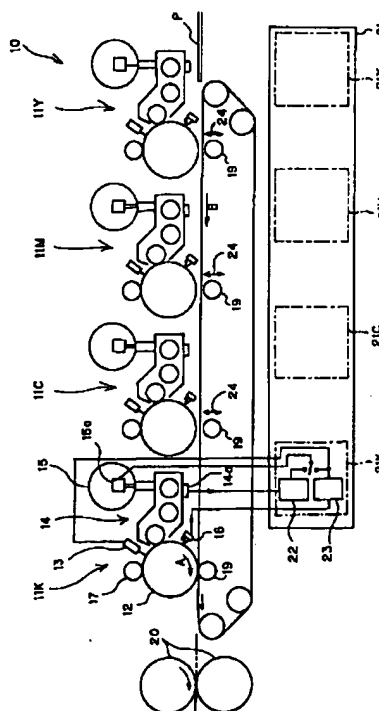
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 条件変化への対応性に優れた、高画質の画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 現像器14内の現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサ14aと、制御用トナー像の濃度を検出する制御用トナー像濃度センサ16と、各トナー濃度センサ14aにより検出されたトナー濃度が所定の制御基準濃度に近づくように各現像器14へのトナー供給量を制御する各トナー供給量制御回路22、および制御用トナー像濃度センサ16で検出された制御用トナー像の濃度に基づき露光光の光量を制御する各露光量制御回路23を有する各色ごとの制御部21Y、21M、21C、21Kとを備えた画像形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号に基づく露光光を感光体表面上に照射して該感光体上に静電潜像を形成し、現像器内に収納されたキャリアおよびトナーからなる2成分系の現像剤中のトナーを前記感光体に転移させることにより前記静電潜像を現像して該感光体上にトナー像を形成し、該トナー像を最終的に所定の用紙上に転写して定着することにより該用紙上に画像を形成する画像形成装置において、

前記現像器内の現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサと、

制御用トナー像の濃度を検出する制御用トナー像濃度センサと、

前記トナー濃度センサの出力に基づき前記現像器へのトナー供給量を制御する第1のモードと前記制御用トナー像濃度センサの出力に基づき前記現像器へのトナー供給量を制御する第2のモードとを有するトナー供給量制御手段、および前記制御用トナー像濃度センサで検出された制御用トナー像の濃度に基づき必要露光光を算出し該必要露光量により前記露光光の光量を制御する露光量制御手段を有し、通常時には前記第1のモードによるトナー供給量制御を行うと共に所定の周期で前記露光量制御手段による露光量制御を行い、前記露光量制御手段による制御の結果、前記必要露光量が所定の制御限界値に達した場合には前記露光光の光量を所定の制御限界値に固定するとともに前記第1のモードを前記第2のモードに切り換えてトナー供給量制御を行い、前記第2のモードによるトナー供給量制御を行っている間に前記現像器内の現像剤のトナー濃度が所定の制御基準濃度に戻った場合には前記第2のモードを前記第1のモードに切り換えてトナー供給量制御を行うと共に所定の周期で前記露光量制御手段による露光量制御を行う制御部とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記制御用トナー像濃度センサは、前記感光体から前記用紙までの、トナー像を担持する複数のトナー像担持体のうちのいずれかのトナー像担持体上に形成されたトナー像の濃度を検出するものであることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式のプリンタや複写機などに用いられる画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式のプリンタや複写機などの画像形成装置において、キャリアおよびトナーからなる2成分系の現像剤を用いて感光体上にトナー像を形成する方式の画像形成装置が広く用いられている。

【0003】この2成分現像方式の画像形成装置では、現像器内の現像剤のトナー濃度を検出するATCセンサ

(トナー濃度センサ)、および感光体、中間転写体、または用紙搬送部材などの上に作成されたトナー像の濃度を検出するADCセンサ(制御用トナー像濃度センサ)を設け、ADCセンサ出力に基づく現像器へのトナー供給量制御と、ATCセンサ出力に基づく現像器へのトナー供給量制御とを組み合わせた画像濃度制御が行われている。

【0004】例えば、特開平9-15963号公報には、ATCセンサ出力に基づくトナー供給量制御とADCセンサ出力に基づくトナー供給量制御とのいずれか一方を選択する選択手段を備え、その選択手段により、ATCセンサ出力が所定範囲内のときにはADCセンサ出力に基づくトナー供給量制御を選択し、ATCセンサ出力が所定範囲外の際にはATCセンサ出力に基づくトナー供給量制御を選択するようにした画像濃度制御方法が開示されている。

【0005】また、特開平7-191506号公報には、制御用トナー像濃度を検出し、その検出値が設定値以内なら帯電バイアス制御および現像バイアス制御を行い、帯電バイアス、現像バイアスが設定限界値を越えたらLD光量(露光量)制御を行う方式が開示されている。

【0006】また、特開平2-253281号公報には、ADCセンサ及び透磁率式ATCセンサの2つのセンサを用いて制御する方式であり、一方のセンサによる制御が異常と判断された場合は、正常な方のセンサ検出値により制御するようにし、双方のセンサが異常の時は定量トナー供給を行うという制御方法が開示されている。

【0007】また、特許第2810085号公報には、トナー濃度検知回路と像濃度検知回路の2つの検知回路を備えたトナー濃度制御方式において、一方の検知回路が異常となった時には他方の検知回路のみによりトナー供給を行い、異常となった方の検知回路が復旧すれば双方の検知回路によるトナー供給に戻すようにした制御方法が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの制御方式では、電源ON直後の画像濃度変動をはじめとする短期間の画像濃度変動に追従することができないという問題がある。また、通常時は、現像器内のトナー濃度センサによりトナー濃度を一定に制御し、応答性の高いLD光量を制御することにより画像濃度を一定に制御することができ、電源ON直後の濃度変動をはじめとする短期間の濃度変動にも追従することが可能であるが、現像剤、感光体等の消耗品の劣化、環境変動、連続プリント等の諸条件の変動が重なり濃度が大幅に変化した場合には、LD光量だけでは画像濃度を一定に制御することができなくなってしまうという問題がある。

【0009】また、前述のように、ATCセンサ、AD

Cセンサの2種類のセンサを備え、いずれか一方のセンサの故障時には正常なセンサの値により制御を行う方式が提案されているが、このような制御方式では、制御対象側の制御可能範囲と必ずしも一致するものではなく制御可能範囲を有効に利用することができないため、現像剤、感光体等の消耗品を早めに交換する必要が生じてランニングコストのアップを招く結果となってしまう。

【0010】また、上記の特開平7-191506号公報のように制御用トナー像の濃度により帯電バイアス制御および現像バイアス制御を行い、帯電バイアス、現像バイアスが設定限界値を越えたらLD光量（露光量）制御を行うという方式では、LD光量変化時の階調性の変化を少なくする上では効果が期待できるが、通常時における制御の応答性が低く、かつ制御範囲の広い画像濃度およびトナー濃度の制御を実現することが難しい。

【0011】本発明は、上記事情に鑑み、条件変化への対応性に優れた、高画質の画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の画像形成装置は、画像信号に基づく露光光を感光体表面に照射してその感光体上に静電潜像を形成し、現像器内に収納されたキャリアおよびトナーからなる2成分系の現像剤中のトナーを上記感光体に転移させることにより上記静電潜像を現像してその感光体上にトナー像を形成し、そのトナー像を最終的に所定の用紙上に転写して定着することによりその用紙上に画像を形成する画像形成装置において、上記現像器内の現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサと、制御用トナー像の濃度を検出する制御用トナー像濃度センサと、上記トナー濃度センサの出力に基づき上記現像器へのトナー供給量を制御する第1のモードと上記制御用トナー像濃度センサの出力に基づき上記現像器へのトナー供給量を制御する第2のモードとを有するトナー供給量制御手段、および上記制御用トナー像濃度センサで検出された制御用トナー像の濃度に基づき必要露光光を算出しその必要露光量により上記露光光の光量を制御する露光量制御手段を有し、通常時には上記第1のモードによるトナー供給量制御を行うと共に所定の周期で上記露光量制御手段による露光量制御を行い、上記露光量制御手段による制御の結果、上記必要露光量が所定の制御限界値に達した場合には上記露光光の光量を所定の制御限界値に固定するとともに上記第1のモードを上記第2のモードに切り換えてトナー供給量制御を行い、上記第2のモードによるトナー供給量制御を行っている間に上記現像器内の現像剤のトナー濃度が所定の制御基準濃度に戻った場合には上記第2のモードを上記第1のモードに切り換えてトナー供給量制御を行うと共に所定の周期で上記露光量制御手段による露光量制御を行う制御部とを備えたことを特徴とする。

【0013】ここで、上記制御用トナー像濃度センサは、上記感光体から上記用紙までの、トナー像を担持する複数のトナー像担持体のうちのいずれかのトナー像担持体上に形成されたトナー像の濃度を検出するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0015】図1は、本発明の画像形成装置をカラー複写機に適用した第1の実施形態の概略構成図である。

【0016】図1に示すように、このカラー複写機10は、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、およびK（黒）用の4つの画像形成ユニット11Y、11M、11C、11Kがタンデムに配列された4タンデム型のカラー複写機である。

【0017】K用の画像形成ユニット11Kは、矢印A方向に回転するドラム型の感光体12、画像信号に基づく露光光を感光体12表面に照射して感光体12上にK色に対応する静電潜像を形成する露光装置13、K色のトナーおよびキャリアからなる2成分系の現像剤を収納し、現像剤中のトナーを感光体12に転移させることにより静電潜像を現像して感光体12上にトナー像を形成する現像器14、現像器14内の現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサ14a、現像器14に供給するトナーを収納するトナーカートリッジ15、トナーカートリッジ15内のトナーを現像器14に供給するトナー供給装置15a、感光体12上に形成された制御用トナー像の濃度を検出する制御用トナー像濃度センサ16、および感光体12表面を一樣に帯電する帯電器17などから構成されている。

【0018】K以外のY、M、およびCの各画像形成ユニット11Y、11M、11CもKの画像形成ユニット11Kと同様の構成を有している。

【0019】さらに、このカラー複写機10は、各画像形成ユニット11の感光体12に接触して矢印B方向に循環移動し、表面に用紙Pを担持してそれを所定の方向に搬送する用紙搬送ベルト18、上記各感光体12上に形成されたトナー像を用紙搬送ベルト18上の用紙Pに転写する転写器19、およびトナー像が転写された用紙Pを加圧下で加熱することにより用紙上に定着画像を形成する定着器20を備えている。

【0020】また、各画像形成ユニット11には、各トナー濃度センサ14aの出力に基づき各現像器14へのトナー供給量を制御する第1のモードと、各制御用トナー像濃度センサ16の出力に基づき各現像器14へのトナー供給量を制御する第2のモードとを有する各トナー供給量制御回路22、および各制御用トナー像濃度センサ16で検出された制御用トナー像の濃度に基づき必要露光光を算出しその必要露光量により上記露光光の光量を制御する各露光量制御回路23を有する制御部21

Y, 21M, 21C, 21Kが各色ごとに設けられている。なお、本実施形態における各トナー供給量制御回路22は、本発明にいうトナー供給量制御手段に相当するものであり、また、本実施形態における各露光量制御回路23は、本発明にいう露光量制御手段に相当するものである。

【0021】これら各制御部21は、通常時には上記第1のモードによるトナー供給量制御を行うと共に所定の周期で各露光量制御回路23による露光量制御を行い、各露光量制御回路23による制御の結果、上記必要露光量が所定の制御限界値に達した場合には上記露光量の量を所定の制御限界値に固定するとともに上記第1のモードを上記第2のモードに切り換えてトナー供給量制御を行い、上記第2のモードによるトナー供給量制御を行っている間に各現像器14内の現像剤のトナー濃度が所定の制御基準濃度に戻った場合には上記第2のモードを上記第1のモードに切り換えてトナー供給量制御を行うと共に所定の周期で各露光量制御回路23による露光量制御を行うように構成されている。

【0022】ここで、本実施形態では、各制御用トナー像濃度センサ16は、各感光体12上に形成された制御用トナー像の濃度を検出するように構成されているが、各制御用トナー像濃度センサ16は、必ずしも各感光体12上に形成されたトナー像の濃度を検出するものだけに限定されるものではなく、各感光体12から用紙Pまでの、トナー像を担持する複数のトナー像担持体、例えば、中間転写体、用紙などのうちのいずれのトナー像担持体上に形成されたトナー像の濃度を検出するものであってもよい。

【0023】次に、本実施形態における各制御部21の動作について説明する。

【0024】図2は、第1の実施形態の画像形成装置における制御部の動作を示すフローチャートである。

【0025】図2に示すように、この制御部は、まず、ATCセンサ（トナー濃度センサ14a：図1参照）によるトナー濃度の検出を行い（ステップS01）、次に、所定のADC検出周期、すなわち、予め定められた、ADCセンサ（制御用トナー像濃度センサ16：図1参照）による検出周期に達したか否かを判定する（ステップS02）。本実施形態では、このADC検出周期は、プリント10枚ごとと設定してある。

【0026】ステップS02の判定の結果、ADC検出周期に達していない場合はステップS03に進み、露光量を、予め算出された必要露光量算出値に設定し、次に、ATC制御基準濃度とATCセンサ出力との関係に基づきトナー供給時間を算出する（ステップS04）。次に、プリント（1プリント出力）およびトナー供給動作（ATCセンサ出力値又はADCセンサ出力値より算出された時間だけトナー供給）を行う（ステップS05）。次に、プリントジョブ終了か否かの判定を行い

（ステップS06）、ステップS06の判定の結果、プリントジョブが終了している場合はすべてのプリント動作を終了する。プリントジョブが終了していない場合はステップS02に戻り、ステップS02以降の処理を繰り返す。

【0027】一方、ステップS02の判定の結果、ADC検出周期に達している場合はステップS07に進み、ADC（画像濃度）センサによる検出を行い、ADC制御基準濃度とADCセンサ出力との関係に基づき必要露光量を算出する（ステップS08）。次に、その算出された必要露光量が露光量の制御限界値に達したか否かを判定する（ステップS09）。

【0028】ステップS09の判定の結果、露光量の制御限界値に達していない場合はステップS10に進み、前回は露光量の制御限界値によりADCによるトナー供給量制御が行われていたか否かを判定し、ステップS10の判定の結果、ADCによるトナー供給量制御ではなかった場合はステップS03以降の処理に移行する。

【0029】一方、ステップS10の判定の結果、ADCによるトナー供給量制御であった場合はステップS11に進み、ATCセンサ出力がほぼATC制御基準濃度に戻っているか否かを判定し、ステップS11の判定の結果、ATCセンサ出力がほぼATC制御基準濃度に戻っている場合はステップS03以降の処理に移行する。

【0030】一方、ステップS11の判定の結果、ATCセンサ出力がまだATC制御基準濃度に戻っていない場合はステップS12に進む。

【0031】また、ステップS09の判定の結果、露光量の制御限界値に達している場合はステップS12に進む。ステップS12では、露光量を制御限界値に固定し、次に、ADC制御基準濃度とADCセンサ出力との関係に基づきトナー供給時間を算出し（ステップS13）、次に、ステップS05以降の処理に移行する。

【0032】このようにして、通常時には応答性が高く、かつ、制御範囲の広い画像濃度およびトナー濃度の制御を実現することができ、また、現像剤、感光体等の消耗品が劣化したり、環境変動、連続プリント等の条件が変化して画像濃度が大幅に変動した場合にも、応答性よく対応することができる。また、現像剤、感光体等の消耗品の長寿命化を実現することも可能である。

【0033】次に、本発明の画像形成装置の第2の実施形態について説明する。

【0034】この第2の実施形態は、本発明の画像形成装置をクリーナレス方式の画像形成装置として構成する場合の実施形態に関するものである。

【0035】一般に、クリーナレス方式を採用した画像形成装置では、感光体の寿命を延長させる効果や、余分なトナーの消費を減らす効果等、環境対応策として多大のメリットが期待できる。

【0036】しかし、感光体上に制御用トナー像（トナ

一パッチ)を形成しそのトナー像濃度を検出して画像再現性を制御するように構成された本発明の画像形成装置にクリーナレス方式を適用するためには、濃度検出後の制御用トナー像を感光体上から如何にして除去するかという問題を解決する必要がある。

【0037】この問題に対する従来技術としては、例えば、特開平11-65202号公報には、感光体に摺擦して制御用トナー像を回収する一時回収体を設け、制御用トナー像をこの一時回収体で回収し、次のジョブを開始する前にその一時回収体で回収したトナーを感光体上に戻し、それを現像器で回収するという方法が開示されている。しかし、この方法では、余分な付加的部材である一時回収体を配備する必要がありコスト上不利である上に、一時回収体が感光体表面を摺擦することにより感光体の寿命を短縮させる恐れがある。

【0038】また、感光体上に形成した制御用トナー像を感光体上から一時転写部材(例えば中間転写体等)の上に転写し、その一時転写部材上でトナー像濃度を検知し、次に一時転写部材上の制御用トナー像をクリーニングするという方法も提案されているが、この方法ではトナーを浪費するのでグリーン化対策として好ましくない。また、この方法を採用するには一時転写部材を必要とするため画像形成装置全体が大型化するという問題があり、さらに、一時転写部材上の制御用トナー像を除去するためのクリーナ装置が必要であり完全なクリーナレス方式の画像形成装置とはいえない。

【0039】また、例えば、特開平11-227261号公報には、利用者が複写しようとする画像そのものの濃度をCCD等を用いたパターン濃度検出手段で測定し、その測定値を用いて画像濃度を制御するという方法が開示されているが、CCDのような高価なセンサを必要とするという問題がある。

【0040】そこで、本実施形態の画像形成装置では、制御用トナー像は、感光体上の次の画像形成時に非画像部に相当する部分に形成するようにしている。従って、制御用トナー像は制御用トナー像濃度センサで濃度検知された後、現像器で回収され、次の画像形成には影響を与えることがない。

【0041】図3は、本発明の画像形成装置をクリーナレス方式とした場合の感光体上の制御用トナー像形成位置を示す図である。

【0042】図3(a)には、小径の感光体を用いた画像形成装置の場合の制御用トナー像の形成位置が示されている。

【0043】この画像形成装置では、小径の感光体がいられ、感光体2回転で用紙1ページが形成されるようになっているものとする。感光体12の表面を直線として表した場合に、感光体1回転分の円周の長さに相当する第1の領域L1(この領域には画像は形成されない)の位置Aに制御用トナー像Tを形成する。この制

御用トナー像Tは、制御用トナー像濃度センサ16(図1参照)で濃度検知される。この制御用トナー像Tは次の画像形成時には非画像部に当たる部分に形成されるため、次の画像形成時の感光体上への潜像形成のための帯電工程および露光工程に対する妨げとなることはなく、また、感光体上の画像エリアが現像器を通過した後(または前)に制御用トナー像Tを現像器で回収することができるので、その後の画像形成に対して妨げとはならない。こうして、クリーナレス方式の画像形成装置において制御用トナー像Tによる画像再現性の制御を実現することができる。

【0044】図3(b)には、大径の感光体を用いた画像形成装置の場合の制御用トナー像の形成位置が示されている。

【0045】この画像形成装置では、大径の感光体がいられ、感光体1回転で用紙1ページが形成されるようになっているものとする。感光体12の表面を直線として表した場合に、感光体1回転分の円周の長さに相当する第1の領域L1'の位置Bに制御用トナー像T'を形成する。この制御用トナー像T'は、制御用トナー像濃度センサ16(図1参照)で濃度検知される。この制御用トナー像T'は、図3(a)における制御用トナー像Tと同様、次の画像形成時には非画像部に当たる部分に形成されるため、次の画像形成時の感光体上への潜像形成のための帯電工程および露光工程に対する妨げとなることはなく、また、感光体上の画像エリアが現像器を通過した後(または前)に制御用トナー像T'を現像器で回収することができるので、その後の画像形成に対して妨げとはならない。こうして、クリーナレス方式の画像形成装置において制御用トナー像Tによる画像再現性の制御を実現することができる。

【0046】次に、本発明の画像形成装置の第3の実施形態について説明する。

【0047】従来から、画像形成装置に複数の画像形成モード、例えば、用紙として厚紙を用いるモードと薄紙を用いるモード、または標準画質形成モードと高画質形成モードなどのように複数のモードを設定し、ユーザがそれらのモードの中から所望のモードを選択できるようにした画像形成装置が知られている。

【0048】このようなタイプの画像形成装置では、静電潜像形成手段、現像手段、転写手段等のハード条件がリトラクトや速度条件変更等により大きく変化した場合に、DRSの変化や転写位置の変化などが生じて画像濃度変化や位置ずれが生じ画質を劣化させることがある。特に、最近のタンデム方式のカラー画像形成装置においては、感光体の寿命延長のため、黒白モードとカラーモードとでベルトモジュールや転写ロール等をリトラクトさせたり、黒白モードでのプリントアウト時に、カラー専用の感光体の回転速度を低下させたりしているが、タンデム方式のカラー画像形成装置では4つの画像形成ユ

ニットを備えているため画像濃度変化や位置ずれが顕著に現れやすい。

【0049】また、異なる速度モードによりプリントアウトを行う方式において、制御アルゴリズムの単純化を図るために帯電条件、書込み密度、定着条件などの画像形成条件を変えずに（同じ制御アルゴリズムにて）プリントアウトを行う場合も、画像濃度変化や位置ずれを起こしやすい。

【0050】このような問題に対する対策として、例えば、特開平8-194368号公報には、厚紙モードと薄紙モードの切換や標準画質モードと高画質モードとの切換などにより、切り換えられた画像形成条件が帯電条件、書込み密度、定着条件などのうちいずれか一つ以上の条件が切り換わる時は、画像形成条件の切換えが行われた時点で、新たに最大濃度補正および階調制御を行うようにした制御方式が提案されている。

【0051】しかし、この制御方式では、プロセス速度やリトラクトなどのハード状態が変動した場合の画像濃度や位置ずれを制御することはできない。また、最大濃度パッチはトナー消費量も多く、クリーニング不良を起こしやすいという問題もある。

【0052】そこで、本発明の第3の実施形態では、例えば、図1に示した4タンデム方式の画像形成装置において、カラーモードの時には、4つの画像形成ユニット11Y、11M、11C、11Kすべてを用紙搬送ベルト18と接触させた状態とし、黒白モードの時には、4つの画像形成ユニットのうちのKの画像形成ユニット11Kを除く3つの画像形成ユニット11Y、11M、11Cと用紙搬送ベルト18とを離間させた状態とするリトラクト機構24を備えている。

【0053】この第3の実施形態では、各制御部21（図1参照）は、次のような制御を行う。

【0054】静電潜像形成手段、現像手段、転写手段のうちの少なくとも一つが上記のリトラクトにより変動した場合、または、静電潜像形成手段、現像手段、転写手段のうちの少なくともいずれか一つが速度変動した場合には、（1）像担持体上または用紙上に現像パッチ（&非パッチ面）を形成し画像濃度センサの検出により、露光条件、現像条件、帯電条件のうちの少なくともいずれか一つを制御するようにするか、または、（2）像担持体上または用紙上に位置ずれ検出パターンを形成し位置ずれ検出センサにより、画像の位置ずれ補正を行うようにするか、または、（3）感光体上に電位パッチを形成し電位センサにより感光体上の表面電位又は潜像パッチを検出することにより、露光条件または帯電条件を制御するようにしてもよい。

【0055】また、トナーパッチのCinを変更して上記（1）および（2）の制御を行うようにしてもよい。これは、低速で画像形成が行われる高画質プリントアウト時には、ハイライト部や高濃度部のADCパッチのC

inを変えることにより高画質の画像形成を行うことができるからである。

【0056】また、トナーパッチのスクリーンを変更して上記（1）および（3）の制御を行うようにしてもよい。これにより、速度変動の違いにより発生する画質変動を異なるスクリーンで吸収することができる。また、現像カーブの制御ポイントを変えることにより速度変更による濃度ずれに対する補正精度を向上させることができる。

10 【0057】また、検知手段の検知タイミング（間隔）を変更して制御を行うようにしてもよい。ここで、速度変更によりATCによるトナー供給方法を変更しない場合、速度差によるATC検出誤差でTCの制御ポイントが変化し徐々に濃度変化が起こるが、ADCパッチ作成間隔を短くし光量補正（又は階調補正）することにより速度変更による濃度変化を抑えることができる。

20 【0058】さらに、検知手段の目標値の再設定を行うようにしてもよい。これは、ハード条件の変化により現像器のDRSやADCセンサと検出面の距離が変化し、制御目標値がずれることが考えられ、従って、ハード条件の変化後には検知手段の目標値の再設定により制御誤差を吸収する必要があるからである。

【0059】次に、本発明の画像形成装置の第4の実施形態について説明する。

30 【0060】一般に、2成分現像方式の画像形成装置において、低画像密度のプリントを連続して形成し続けた場合、単位時間あたりのトナー消費量が少ないために現像剤の供給量が少なくなり、現像剤が攪拌され過ぎて現像剤のチャージアップ現象が起こり用紙上のトナー濃度が低下してしまうことがある。特に湿度が低い環境下ではこの現象は顕著である。

【0061】そこで、例えば、特開平3-2481号公報には、像担持体上に強制的にトナー像を形成させることにより現像剤のチャージアップを防止するという方法が開示されているが、実際に絵がとられていないところでトナーを消費するためランニングコストへの悪影響が避けられない。また、クリーナの容量も大きくせざるを得ないため装置のコストアップを招く恐れがある。

40 【0062】これらの問題を解決するために、この第4の実施形態の画像形成装置は、原稿の画像密度を検知するICDCセンサと、現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度センサ（ATCセンサ）と、これらのセンサからの出力に基づき現像剤のトナー濃度を制御するトナー濃度制御手段とを備えている。

【0063】この実施形態では、通常時は、現像剤のトナー濃度はATCセンサにより所定の目標値になるように制御されているが、ある値以下の原稿画像濃度のプリントがある時間以上続いた場合には、トナー消費量が少ないため現像剤の帯電量が増加し、像担持体上への現像性が低下してしまうので、ICDCセンサにより検知さ

11

れ出力される画像信号が、予め設定された画像濃度値と比較してある所定時間以上小さな値を出力し続けた場合には、トナー濃度制御手段の制御目標値をトナー濃度の高い方向にシフトさせるようトナー濃度制御を行う。

【0064】この第4の実施形態の画像形成装置によれば、原稿の画像密度を検知するICDCセンサの情報に基づきトナー濃度制御手段の制御目標値を変更することにより現像剤のチャージアップを防止することができ、アウトプット濃度低下を防ぐことができる。

【0065】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の画像形成装置によれば、通常時には応答性が高く、かつ、制御範囲の広い画像濃度制御およびトナー濃度制御ができ、また、現像剤、感光体等の消耗品が劣化したり、環境変動、連続プリント等の条件が変化して画像濃度が大幅に変動した場合にも、応答性よく対応することが可能な、高画質の画像形成装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置をカラー複写機に適用した第1の実施形態の概略構成図である。

【図2】第1の実施形態の画像形成装置における制御部の動作を示すフローチャートである。

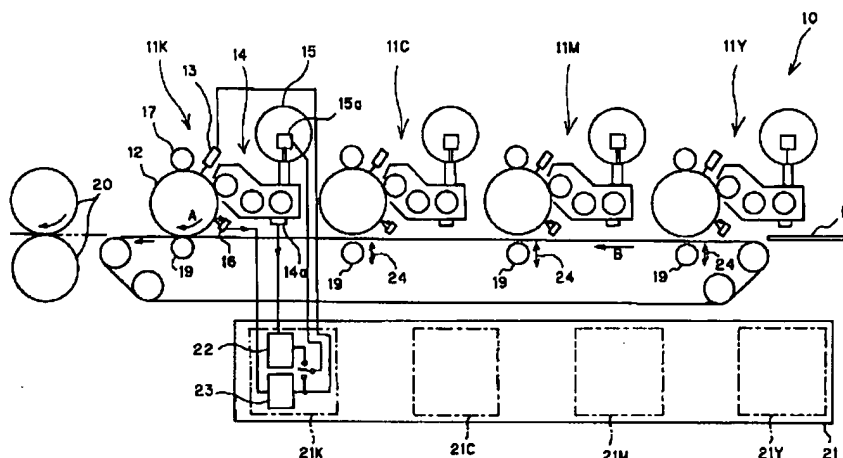
12

【図3】本発明の画像形成装置をクリーナレス方式とした場合の感光体上の制御用トナー像形成位置を示す図である。

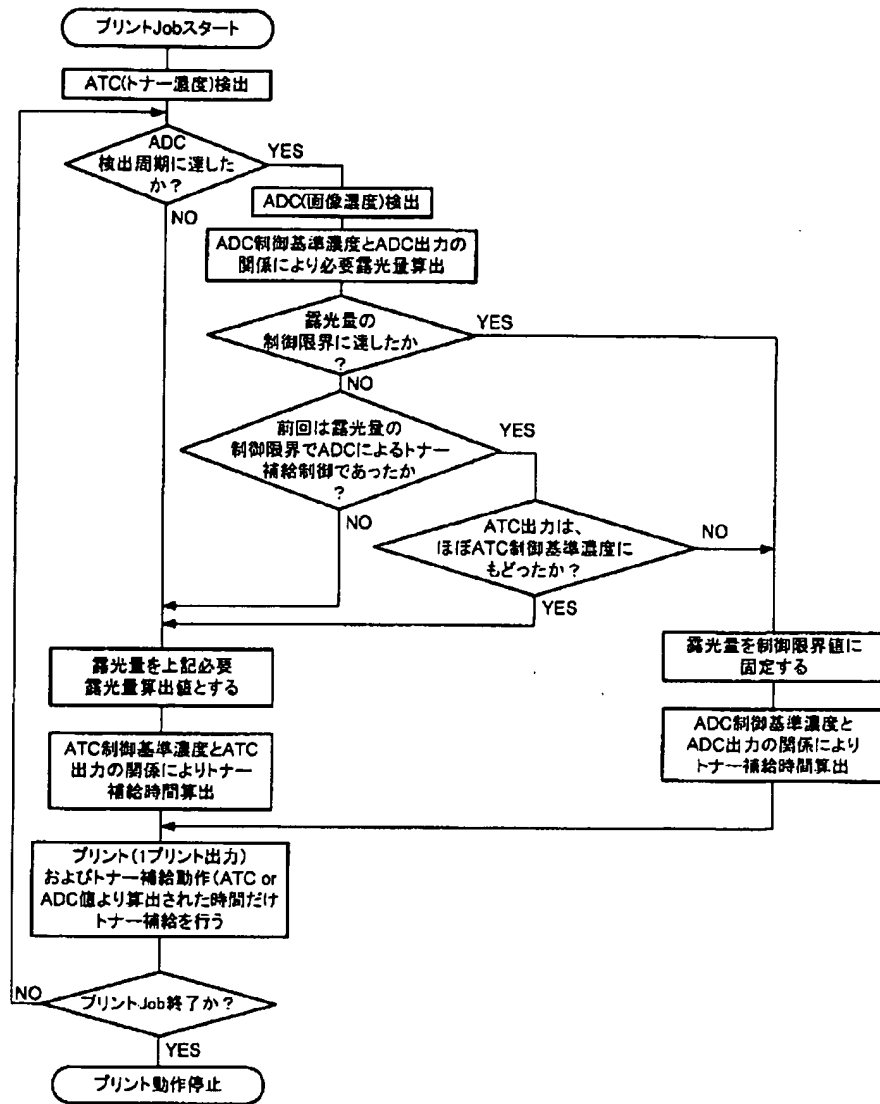
【符号の説明】

- | | | |
|------------------------|-------------|--|
| 10 | カラー複写機 | |
| 11, 11Y, 11M, 11C, 11K | 画像形成ユニット | |
| 12 | 感光体 | |
| 13 | 露光装置 | |
| 14 | 現像器 | |
| 15 | トナーカートリッジ | |
| 15a | トナー供給装置 | |
| 16 | 制御用トナー濃度センサ | |
| 17 | 帯電器 | |
| 18 | 用紙搬送ベルト | |
| 19 | 転写器 | |
| 20 | 定着器 | |
| 21, 21Y, 21M, 21C, 21K | 制御部 | |
| 22 | トナー供給量制御回路 | |
| 23 | 各露光量制御回路 | |
| T | 制御用トナー像 | |
| P | 用紙 | |

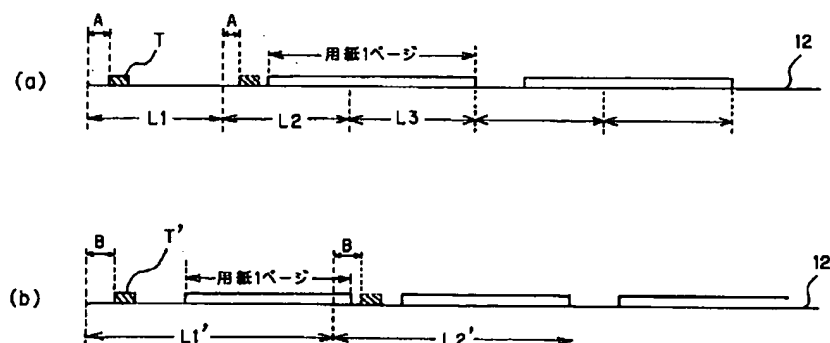
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者	小田島 尚子	F ターム(参考)	2H027	DA10	DD07	DE02	DE07	DE09
	神奈川県海老名市本郷2274番地	富士ゼロ		DE10	EA02	EA06	EA20	EC03
	ックス株式会社海老名事業所内			EC06	EC07	EC08	EC09	EC20
(72)発明者	山崎 直哉			ED06	ED10	EE02	FA28	FA35
	神奈川県海老名市本郷2274番地	富士ゼロ		FB19				
	ックス株式会社海老名事業所内		2H076	DA07	DA22			
			2H077	DA03	DA10	DA42	DA63	DB02
				DB13	DB22	GA02	GA03	GA12